

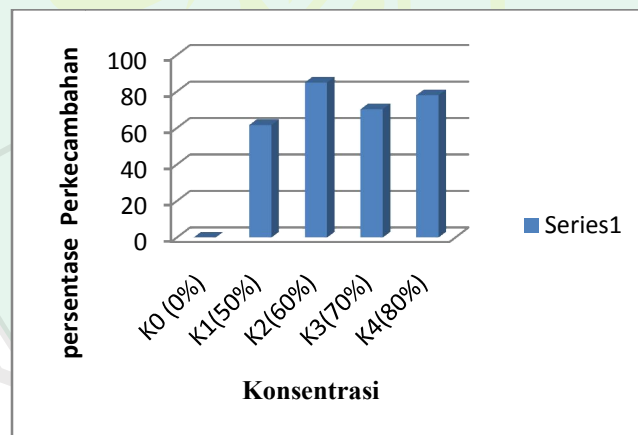
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Persentase Perkecambahan

4.1.1. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Persentase Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.).

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan kolmogorov Smirnov serta uji homogenitas Lavene menunjukkan bahwa data tabel persentase berkecambah, laju perkecambahan dan panjang hipokotil benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.) terdistribusi normal ($P > 0.05$) yaitu, pada persentase Perkecambahan ($0,068 > 0,05$) sebagaimana terlampir pada (Lampiran 3).



Gambar 4.1 Histogram Rata-rata Persentase Perkecambahan.

Pada parameter persentase berkecambah dapat diketahui bahwa konsentrasi yang paling baik adalah K2 (60%) yaitu dengan rata-rata persentase berkecambah adalah 85 % . Berdasarkan gambar 4.1 dapat dikemukakan bahwa konsentrasi K1(50%) menghasilkan persentase berkecambah 61,67% sedangkan K3 (70%)

menghasilkan persentase berkecambah 70,33%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi yang paling efektif digunakan adalah K2 (60%), karena dengan konsentrasi K2 (60%) saja sudah mampu meningkatkan persentase perkecambahan.

Untuk mengetahui bahwa konsentrasi ada pengaruh atau tidak maka, dilakukan analisis data menggunakan *Two Way* ANAVA. Setelah dilakukan hasil analisis *Two Way* ANAVA dapat dikemukakan bahwa konsentrasi asam sulfat berpengaruh signifikan terhadap persentase berkecambah. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung (76.67) > F tabel 5% (2.62) (lampiran 5.) atau sig <0,05 yaitu, persentase berkecambah (0,00<0,05). sebagaimana terlampir pada (Lampiran. 4). Dengan demikian maka perlu dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) sebagai mana yang tersaji pada tabel 4.1:

Tabel 4.1. Hasil Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tentang Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap persentase perkecambahan

Konsentrasi (%)	Rata-rata persentase perkecambahan (%)
K0 (0%)	0 a
K1 (50%)	61.67 b
K2 (60%)	85 c
K3 (70%)	70.33 bc
K4 (80%)	78 bc

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), dapat dikemukakan bahwa, terdapat pengaruh beda nyata yang signifikan antara perlakuan K0 (0%), K1 (50%) dan K2 (60%). Hal ini dapat dilihat berdasarkan notasi yang berbeda-beda yakni (a), (b) dan (c) (tabel 4.1). Sedangkan K1 (50%) , K3 (70%) dan K4 (80%) tidak terdapat beda nyata yang signifikan, karena notasinya diikuti oleh huruf yang sama yakni (b), (bc) dan (bc). Sama halnya dengan K2 (60%), K3 (70%) dan K4 (80%) tidak terdapat beda nyata yang signifikan, karena notasinya diikuti oleh huruf yang sama yakni (c), (bc) dan (bc). Sehingga dapat disimpulkan bahwa K1 (50%) berbeda nyata dengan K2 (60%) tetapi tidak berbeda nyata dengan K3 (70%) dan K4 (80%). Oleh karena itu K2 (60%) merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk digunakan. Hal ini dikarenakan konsentrasi K2 (60%) dapat melunakkan kulit benih sehingga kulit benih yang awalnya impermeabel menjadi permeabel sehingga mempermudah proses masuknya air dan gas kedalam benih, yang kemudian benih tersebut mengalami proses perkecambahan.

Konsentrasi asam sulfat 60% pada penelitian benih saga pohon (*Adenanthera pavonina* L.) menunjukkan bahwa benih mampu berkecambah lebih cepat. Hal ini dikarenakan asam sulfat bekerja mempengaruhi impermeabilitas kulit benih sehingga kulit benih menjadi permeabel terhadap air. Sutopo (2004) mengatakan bahwa, larutan asam kuat seperti (H_2SO_4) sering digunakan dengan konsentrasi yang bervariasi sampai pekat tergantung jenis benih yang diperlakukan, sehingga kulit biji menjadi lunak. Hasil penelitian ini didukung oleh pernyataan Schmidt (2000) yang

menyatakan bahwa, asam kuat sangat efektif untuk mematahkan dormansi pada biji yang memiliki struktur kulit biji keras.

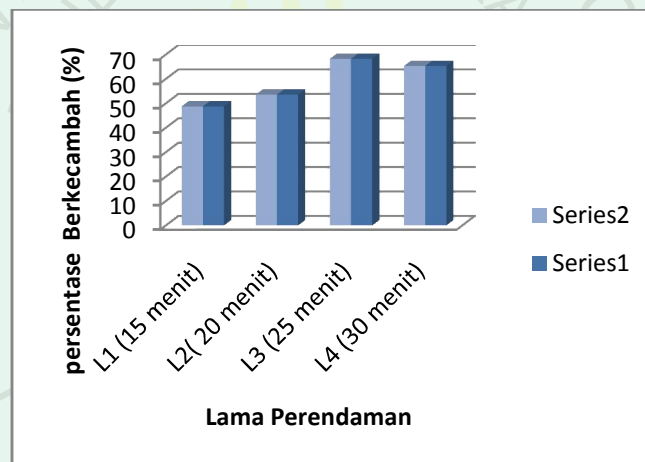
Menurut Harjadi (1979), perendaman benih dalam asam sulfat pekat selama 20 menit berpengaruh pada pelunakan kulit benih bagian luar (testa), sedangkan menurut Bewley dan Black (1978) asam sulfat dapat memengaruhi perkecambahan melalui peningkatan temperatur. Apabila temperatur pada saat pengenceran asam sulfat tinggi, maka akan meningkatkan imbibisi asam sulfat ke dalam benih. Hal ini bisa menjadi salah satu alasan mengapa K3 (70%) menghasilkan rata-rata persentase perkecambahan yang rendah jika dibandingkan dengan K2 (60%) dan K4 (80%).

Perkecambahan merupakan proses metabolisme biji hingga dapat menghasilkan pertumbuhan dari komponen kecambah (plumula dan radikula). Definisi perkecambahan adalah jika sudah dapat dilihat atribut perkecambahannya, yaitu plumula dan radikula dan keduanya tumbuh normal dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan ketentuan ISTA (International Seed Testing Association). Persentase perkecambahan adalah Persentase kecambah normal yang dapat dihasilkan oleh benih murni pada kondisi yang menguntungkan dalam jangka waktu yang sudah ditetapkan (Purnobasuki, 2011).

4.1.2. Pengaruh Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Persentase Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.).

Pada parameter persentase perkecambahan dapat diketahui bahwa lama perendaman yang paling baik adalah L3 (25 menit) yaitu dengan rata-rata persentase

berkecambah adalah 68,27 %. Berdasarkan gambar 4.2 dapat dikemukakan bahwa lama perendaman L1 (15 menit) menghasilkan persentase perkecambahan 48,80% sedangkan L2 (20 menit) menghasilkan persentase perkecambahan 53,60% dan L4 (30 menit) menghasilkan persentase perkecambahan 65,33%. Hal ini menunjukkan bahwa lama perendaman yang paling efektif digunakan adalah L3 (25 menit), karena dengan lama perendaman L3 (25 menit) saja sudah mampu meningkatkan persentase perkecambahan.



Gambar 4.2 Histogram Rata-rata Persentase Perkecambahan.

Setelah dilakukan analisis data menggunakan *Two Way* ANAVA. Dapat dikemukakan bahwa lama perendaman dalam asam sulfat ada pengaruh terhadap persentase perkecambahan. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung (7.11) > F tabel 5% (2.85) (lampiran 5.) atau sig < 0,05 yaitu, persentase perkecambahan ($0,00 < 0,05$). sebagaimana terlampir pada (Lampiran. 4). Dengan demikian maka perlu dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) sebagai mana yang tersaji pada tabel 4.2:

Tabel 4.2. Hasil Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tentang Pengaruh Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap persentase perkecambahan

Lama Perendaman (menit)	Rata-rata Persentase perkecambahan (%)
L1 (15 menit)	48.80a
L2 (20 menit)	53.60a
L3 (25 menit)	68.27b
L4 (30 menit)	65.33b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), dapat dikemukakan bahwa, terdapat pengaruh beda nyata yang signifikan antara perlakuan L1 (15 menit) dengan L3 (25 menit) dan L4 (30 menit). Hal ini dapat dilihat berdasarkan notasi yang berbeda-beda yakni (a), (b) dan (b) (tabel 4.2). akan tetapi L1 (15 menit) tidak berbeda nyata dengan L2 (20 menit) karena notasinya sama yaitu (a).

Di samping itu tabel 4.2 dapat juga dikemukakan bahwa, L2 (20 menit) berbeda nyata dengan L3 (25 menit) dan L4 (30 menit). Sedangkan L3 (25 menit) dan L4 (30 menit) tidak terdapat beda nyata yang signifikan, karena notasinya diikuti oleh huruf yang sama yakni (b). Oleh karena itu lama perendaman yang paling efektif adalah L3 (25 menit) dengan persentase perkecambahan 68.27% dan yang terendah

adalah L1 (15 menit) dengan persentase perkecambahan 48.80%. Hal ini berkaitan dengan firman Allah SWT (Qs. Al-‘asr/103:1):

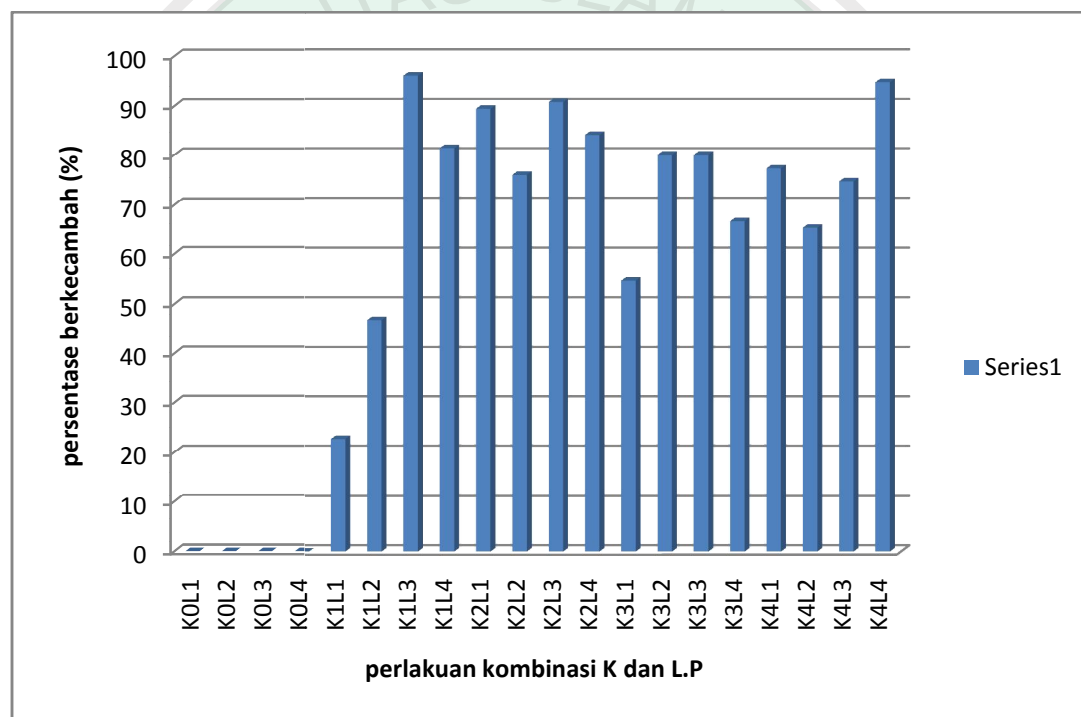
وَالْعَصْرِ

Artinya: “*Demi masa*”. Firman Allah dengan kalimat والعصر yang berarti “waktu” menunjukkan bahwa Allah SWT telah bersumpah dengan waktu. Firman Allah SWT tersebut bertujuan agar manusia senantiasa memperhatikan dan mempergunakan waktu dengan baik. Berkaitan dengan masa dormansi benih saga pohon yang memerlukan waktu lama untuk berkecambah maka sebagai manusia harus memperhatikan permasalahan tersebut agar benih saga pohon dapat berkecambah lebih cepat. Pada hasil penelitian ini diketahui bahwa lama perendaman yang efektif untuk persentase berkecambah benih Saga Pohon adalah L3 (25 menit) mampu mematahkan dormansi benih Saga Pohon (*Adenanthra pavonina* L.).

4.1.3. Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Persentase Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthra pavonina* L.).

Pada parameter persentase berkecambah dapat diketahui bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman yang paling efektif adalah K1L3, K4L4 dan K2L3 yaitu dengan rata-rata persentase berkecambah adalah 96 %, 94,67% dan 90,67%. Sedangkan perlakuan terendah selain kontrol adalah K1L1, K1L2, K3L1, K4L2 dan K3L4 yaitu dengan rata-rata persentase berkecambah secara berurutan adalah 22,67%, 46,67%, 54,67%, 65,33% dan 66,67%, ini menunjukkan bahwa K1L1, K1L2, K3L1, K4L2 dan K3L4 kurang efektif untuk mematahkan dormansi benih Saga

Pohon. Untuk perlakuan K1L4, K2L1, K2L2, K2L4, K3L2, K3L3, K4L1 dan K4L3 menghasilkan persentase berkecambah berkisar mulai dari 74,67% sampai 89,33% perlakuan K1L4, K2L1, K2L2, K2L4, K3L2, K3L3, K4L1 dan K4L3 bisa dikatakan masih mampu untuk mematahkan dormansi benih Saga Pohon. Sebagaimana tersaji pada gambar 4.3:



Gambar 4.3 Histogram Rata-rata Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Persentase Berkecambah Benih Saga Pohon

Setelah dilakukan analisis data menggunakan *Two Way* ANAVA. Dapat dikemukakan bahwa intraksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat ada pengaruh terhadap persentase perkecambahan. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung $(4,18) > F \text{ tabel } 5\% (2,02)$ (lampiran 5.) atau $\text{sig} < 0,05$ yaitu, persentase perkecambahan $(0,00 < 0,05)$. Sebagaimana terlampir pada (Lampiran. 4). Dengan

demikian maka perlu dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) sebagai mana yang tersaji pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Persentase Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.).

Konsentrasi (%)	Lama Perendaman (menit)	Persentase Berkecambah (%)
k0 (0%)	L1 (15 menit)	0 a
	L2 (20 menit)	0 a
	L3 (25 menit)	0 a
	L4 (30 menit)	0 a
K1 (50%)	L1 (15 menit)	22.67 a
	L2 (20 menit)	46.67 b
	L3 (25 menit)	96 e
	L4 (30 menit)	81.33 de
K2 (60%)	L1 (15 menit)	89.33 de
	L2 (20 menit)	76 cde
	L3 (25 menit)	90.67 de
	L4 (30 menit)	84 de
K3 (70 %)	L1 (15 menit)	54.67 bc
	L2 (20 menit)	80 cde
	L3 (25 menit)	80 cde
	L4 (30 menit)	66.67 bcd
K4 (80%)	L1 (15 menit)	77.33 cde
	L2 (20 menit)	65.33 bcd
	L3 (25 menit)	74.67 cde
	L4 (30 menit)	94.67 e

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), dapat dikemukakan bahwa, terdapat pengaruh beda nyata yang signifikan antara perlakuan K1L3 dengan perlakuan K1L1, K1L2, K3L1, K3L4 dan K4L2. Akan tetapi perlakuan

K1L3 tidak terdapat beda nyata yang signifikan dengan perlakuan K1L4, K2L1, K2L2, K2L3, K2L4, K3L2, K3L3, K4L1, K4L3 dan K4L4. Hal ini dapat dilihat berdasarkan notasinya, jika diikuti oleh huruf yang sama maka menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05. Pada (tabel 4.3) dikemukakan juga bahwa semua perlakuan berbeda nyata yang signifikan dengan kontrol kecuali perlakuan K1L1. Dengan demikian interaksi konsentrasi dan lama perendaman yang paling efektif untuk mematahkan dormansi benih Saga Pohon adalah perlakuan K1L3 (50% + 25 menit) dengan persentase berkecambah 96%.

Hal ini karena konsentrasi K1 (50%) merupakan konsentrasi yang belum terlalu pekat sehingga hanya melunakkan kulit benih dan pada perendaman 25 menit H_2SO_4 tidak terserap sampai embrio sehingga embrio tidak mengalami kerusakan. Selain itu konsentrasi 50% dengan lama perendaman 25 menit sudah mampu meningkatkan persentase perkecambahan dibandingkan dengan konsentrasi 80%, sehingga dapat dikemukakan bahwa konsentrasi 50% merupakan konsentrasi terendah yang mampu meningkatkan persentase perkecambahan. Perendaman benih dalam H_2SO_4 menyebabkan kulit benih menjadi lunak, air dan gas dapat berdifusi masuk dan senyawa-senyawa inhibitor perkecambahan seperti fluoride dan kaumarin larut ke dalam H_2SO_4 selama proses perendaman (Salisbury dan Ross, 1995; Isbandi, 1989).

Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu menurut ukuran agar tidak berlebihan. Dari penelitian dapat diambil pelajaran bahwa dalam menggunakan sesuatu (penentuan konsentrasi) tidak berlebihan sehingga melebihi ukurannya. Sebagaimana dalam Qs. Al-Hijr/15: 21:

وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنْزِلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ ﴿٢١﴾

Artinya : *“Dan tidak ada sesuatupun melainkan pada sisi Kami-lah khazanahnya dan Kami tidak menurunkannya melainkan dengan ukuran yang tertentu”*

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukuran, dari ayat ini Allah SWT mengisyaratkan bahwa terdapat rahasia dibalik kata **بقدر معلوم** yang berarti *ukuran tertentu (ilmiah)* sesuai dengan kepentingan-kepentingannya. Maksudnya adalah bahwasannya Allah SWT menurunkan atau menciptakan sesuatu yang harus dipelajari dan dikaji. Dalam hal ini termasuk konsentrasi asam sulfat yang digunakan untuk pematangan dormansi benih Saga Pohon sudah dengan ukurannya atau konsentrasi yang tepat untuk pematangan dormansi atau mempercepat proses perkecambahan benih Saga Pohon tersebut. Sehingga manusia hanya mencari ketepatan pemakaian konsentrasi asam sulfat tersebut. Pada hasil penelitian ini diketahui bahwa konsentrasi yang efektif untuk persentase berkecambah benih Saga Pohon adalah 60% asam sulfat mampu mematahkan dormansi benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.).

Kata **خزائنه** bisa dijadikan refrensi. Artinya segala sesuatu bersumber dari Allah SWT. Sumber segala sesuatu yang bermanfaat bagi manusia, semuanya ada

dalam khazanahnya. Hanya saja untuk menggali dan mencari segala sesuatu yang diperlukan itu hendaklah disertai dengan kerja dan usaha yang keras; mustahillah seseorang akan memperolehnya tanpa ada usaha mencarinya. Hal ini adalah sesuai dengan Sunnatullah. Menurut Sunnatullah bahwa orang yang akan diberi rezeki ialah orang-orang yang berusaha dan bekerja. Begitu juga dengan ilmu pengetahuan, dengan demikian pentingnya ukuran konsentrasi dapat dikorelasikan dengan surat Qs. Al-Hijr/15: 21. Sesuai dengan hasil penelitian dapat dilihat bahwa parameter persentase berkecambah konsentrasi yang paling efektif adalah K2 (60%).

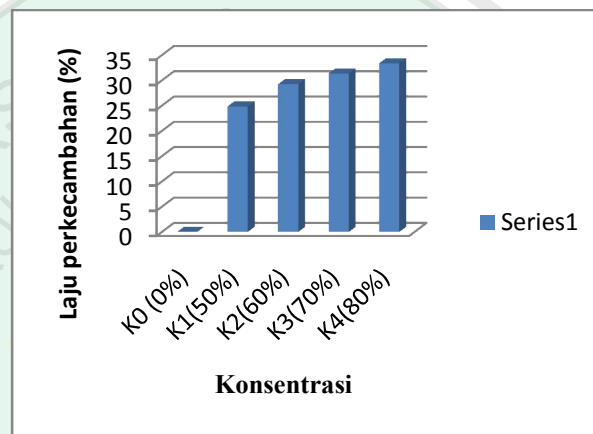
Neto (2000) menambahkan bahwa asam sulfat bekerja pada bagian kutikula yang melarutkan makroskelereid sehingga kulit menjadi lunak dan air maupun gas dapat masuk ke dalam benih sehingga terjadi perkecambahan. Sedangkan menurut Sadjad (1975) menjelaskan bahwa, perlakuan pematangan dormansi dengan asam sulfat berpengaruh terhadap penguraian lignin yang menyusun komponen dinding sel sehingga dengan adanya penguraian lignin maka kulit benih akan menjadi permeabel terhadap air dan gas.

4.2. Laju Perkecambahan

Laju perkecambahan dapat diukur dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya radikula dan plumula. Jumlah rata-rata hari berkecambah benih digunakan untuk mengetahui respon dari perlakuan terhadap benih untuk berkecambah maksimal sampai dengan akhir pengamatan.

4.2.1. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Laju Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.).

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata laju perkecambahan benih saga pohon maka dapat dikemukakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka laju perkecambahan juga semakin meningkat. Hal ini berdasarkan gambar 4.4 sebagaimana tersaji dibawah ini:



Gambar 4.4. Histogram Rata-rata Laju Perkecambahan

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi menghasilkan laju perkecambahan tertinggi. Jika ditulis secara berurutan mulai dari konsentrasi terendah sampai konsentrasi tertinggi maka K0 (0%), K1(50%), K2(60%), K3(70%) dan K4(80%) dengan hasil rata-rata laju perkecambahan yakni 0%, 24.85%, 29.25%, 31.35% dan 33.37%.

Untuk mengetahui bahwa konsentrasi ada pengaruh atau tidak terhadap laju perkecambahan maka dilakukan analisis data menggunakan *Two Way* ANAVA. Setelah dilakukan analisis data menggunakan *Two Way* ANAVA. Dapat dikemukakan bahwa konsentrasi asam sulfat berpengaruh signifikan terhadap laju

perkecambahan. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung (240,42) > F tabel 5% (2,62) (lampiran 5.) atau sig <0,05 yaitu, (0,00<0,05). Sebagaimana terlampir pada (Lampiran. 4). Dengan demikian maka perlu dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) sebagai mana yang tersaji pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pengaruh konsentrasi terhadap laju perkecambahan benih Saga Pohon

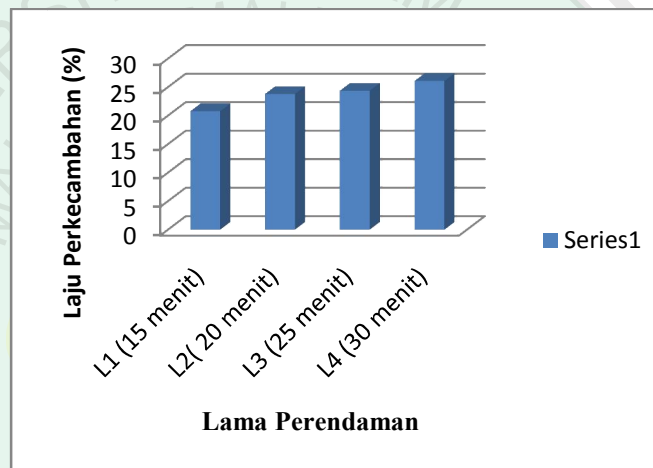
Konsentrasi ((%)	Rata-rata Laju Perkecambahan (%)
K0 (0%)	0 a
K1(50%)	24.85 b
K2(60%)	29.25 c
K3(70%)	31.35 bc
K4(80%)	33.37 d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), dapat dikemukakan bahwa, terdapat pengaruh beda nyata yang signifikan yaitu semua perlakuan terdapat pengaruh yang signifikan dengan kontrol. Di samping itu perlakuan K4 (80%) berbeda nyata dengan K1 (50%) , K2 (60%) dan K3 (70%), sedangkan pada perlakuan K1 (50%) , K2 (60%) dan K3 (70%) tidak terdapat beda nyata yang signifikan. Hal ini dapat dilihat berdasarkan notasinya, karena angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

4.2.2. Pengaruh Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Laju Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.).

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata laju perkecambahan menunjukkan bahwa lama perendaman tertinggi menghasilkan laju perkecambahan tertinggi. dapat diketahui bahwa semakin lama waktu perendaman maka laju perkecambahan juga semakin tinggi. Hal ini berdasarkan gambar 4.5 sebagaimana tersaji dibawah ini:



Gambar 4.5 Histogram Rata-rata Laju Perkecambahan

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa lama perendaman paling rendah adalah L1 (15 menit), sedangkan lama perendaman tertinggi adalah L4 (30 menit). Secara berurutan mulai dari lama perendaman terendah sampai lama perendaman tertinggi maka L1 (15 menit), L2 (20 menit), L3 (25 menit) dan L4 (30 menit) dengan hasil rata-rata laju perkecambahan yakni 20,78%, 23,81%, 24,37% dan 26,09%.

Untuk mengetahui bahwa lama perendaman ada pengaruh terhadap laju perkecambahan maka dilakukan analisis data menggunakan *Two Way* ANAVA.

Setelah dilakukan analisis data menggunakan *Two Way* ANAVA. Dapat dikemukakan bahwa konsentrasi asam sulfat berpengaruh signifikan terhadap laju perkecambahan. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung (7,88) > F tabel 5% (2,85) (lampiran 5.) atau sig <0,05 yaitu, (0,00<0,05). Sebagaimana terlampir pada (Lampiran. 4). Dengan demikian maka perlu dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) sebagai mana yang tersaji pada tabel 4.5:

Tabel 4.5 Hasil Uji Lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) Pengaruh Lama Perendaman terhadap Laju Perkecambahan Benih Saga Pohon

Lama perendaman (menit)	Rata-rata Laju Perkecambahan (%)
L1 (15 menit)	20.78 a
L2(20 menit)	23.81 b
L3 (25 menit)	24.37 b
L4 (30 menit)	26.09 b

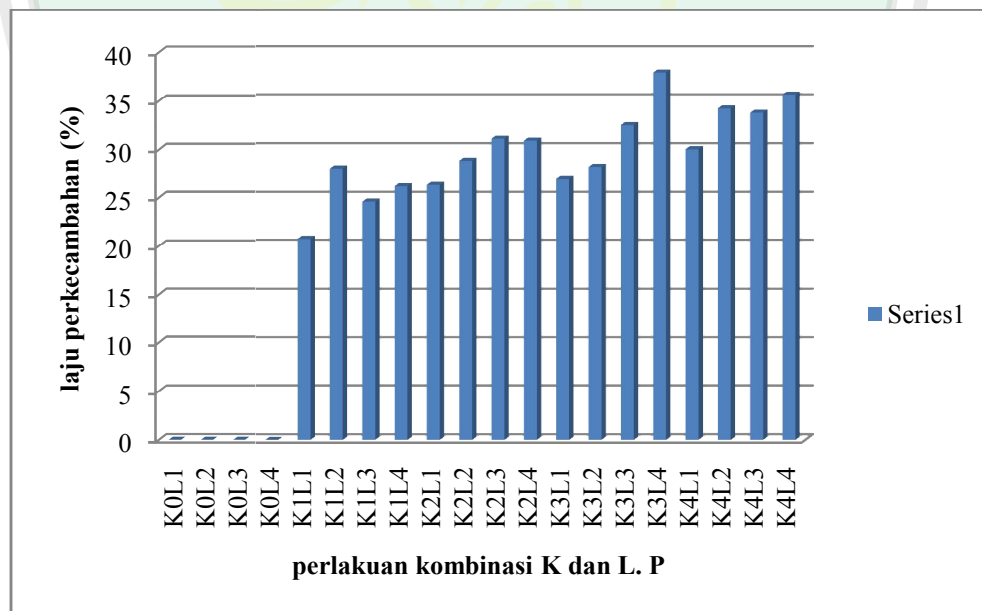
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), dapat dikemukakan bahwa, L1 (15 menit) terdapat pengaruh yang signifikan dengan L2 (20 menit), L3 (25 menit) dan L4 (30 menit). Hal ini dapat dilihat berdasarkan notasinya, karena angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan L1 (15 menit) tidak efektif untuk meningkatkan laju perkecambahan benih Saga Pohon. Karena hanya menghasilkan laju

perkecambahan dengan rata-rata 20.78 %, sedangkan L2 (20 menit), L3 (25 menit) dan L4 (30 menit) secara berurutan menghasilkan laju perkecambahan dengan rata-rata 23.81 %, 24.37 % dan 26.09 %.

4.3.3 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat terhadap Laju Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthra pavonina* L.).

Pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap persentase perkecambahan benih Saga Pohon (*Adenanthra pavonina* L.) tidak ada pengaruh yang signifikan. Hal ini diketahui berdasarkan hasil analisis ANAVA yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,64 < 2,02$), sehingga tidak dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).



Gambar 4.6 Histogram Rata-rata Intraksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Laju Perkecambahan Benih Saga Pohon

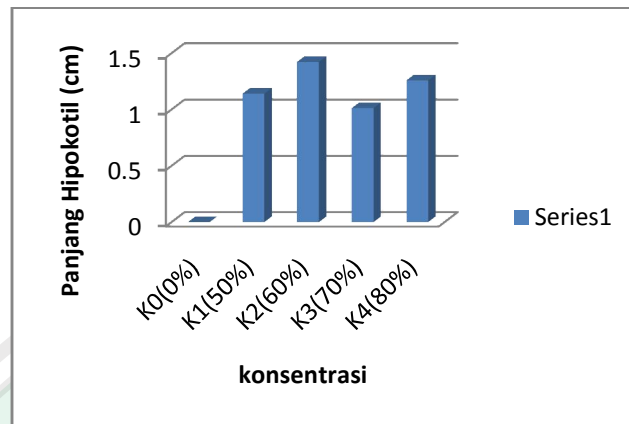
Berdasarkan gambar 4.6 dapat dikemukakan bahwa perlakuan kombinasi yang paling efektif untuk meningkatkan laju perkecambahan adalah K3L4 dengan nilai rata-rata laju perkecambahan 37,87 %. Disamping itu gambar 4.6 menunjukkan bahwa semua perlakuan lebih baik dari pada kontrol.

Perlakuan perendaman dengan asam sulfat dikombinasikan dengan lama perendaman yang berbeda, karena lama perendaman akan mempengaruhi banyaknya larutan H_2SO_4 yang terserap kedalam benih. Semakin pekat asam sulfat yang digunakan maka perendaman semakin cepat (Harjadi, 1979). Akan tetapi dalam penelitian benih saga ini konsentrasi tidak dipengaruhi oleh lama perendaman, begitu juga sebaliknya.

4.3. Panjang Hipokotil

4.3.1 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Panjang Hipokotil Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.).

Berdasarkan hasil perhitungan panjang hipokotil benih saga pohon maka dapat dikemukakan bahwa, perlakuan K2 (60%) menunjukkan panjang hipokotil tertinggi. Di samping itu semua perlakuan menunjukkan hasil yang baik dibanding dengan perlakuan kontrol. Sebagaimana tersaji pada gambar 4.7:



Gambar 4.7 Histogram Rata-rata Panjang Hipokotil

Pada gambar 4.7 rata-rata panjang hipokotil, dapat diketahui bahwa konsentrasi yang paling baik adalah K2 (60%) dan K4 (80%) yaitu dengan rata-rata panjang hipokotil adalah 1.4233 cm dan 1.2583 cm. Berdasarkan gambar 4.6 dapat dikemukakan bahwa konsentrasi K1(50%) menghasilkan panjang hipokotil 1.1408 cm sedangkan K3 (70%) menghasilkan panjang hipokotil 1.0125 cm. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi yang paling efektif digunakan adalah K2 (60%), karena dengan konsentrasi K2 (60%) saja sudah mampu meningkatkan panjang hipokotil.

Untuk mengetahui bahwa konsentrasi ada pengaruh terhadap panjang hipokotil maka dilakukan analisis data menggunakan *Two Way* ANAVA. Setelah dilakukan analisis data menggunakan *Two Way* ANAVA. Dapat dikemukakan bahwa konsentrasi asam sulfat berpengaruh signifikan terhadap panjang hipokotil. Hal ini dapat dilihat dari nilai $F_{hitung} (15,81) > F_{tabel} 5\% (2,62)$ (lampiran 5.) atau $sig < 0,05$ yaitu, $(0,00 < 0,05)$. sebagaimana terlampir pada (Lampiran. 4). Dengan

demikian maka perlu dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) sebagai mana yang tersaji pada tabel 4.6:

Tabel 4.6 Hasil Uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pengaruh konsentrasi terhadap panjang hipokotil benih Saga Pohon

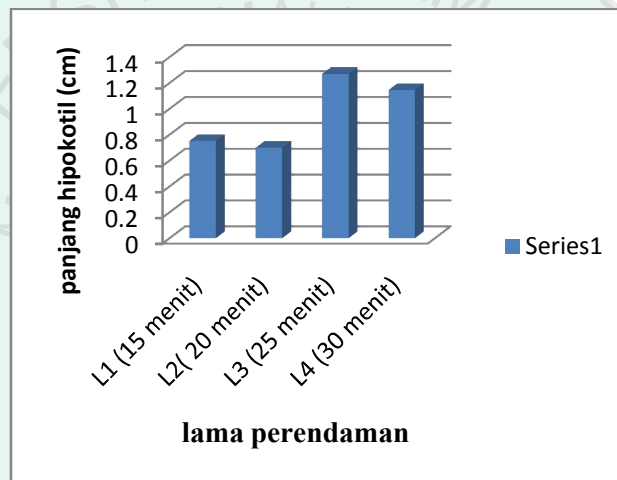
Konsentrasi ((%)	Rata-rata panjang hipokotil (cm)
K0 (0%)	0 a
K1(50%)	1.1408 b
K2(60%)	1.4233 b
K3(70%)	1.0125 b
K4(80%)	1.2583 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), dapat dikemukakan bahwa, semua perlakuan terdapat pengaruh yang signifikan dengan kontrol. Sedangkan perlakuan K1(50%), K2(60%), K3(70%) dan K4(80%) tidak terdapat pengaruh yang signifikan. Hal ini dapat dilihat berdasarkan notasinya, karena angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05. Di samping itu pada tabel 4.6 dapat juga dikemukakan bahwa, perlakuan yang menghasilkan panjang hipokotil tertinggi adalah K2 (60%) dengan rata-rata 1.4233 cm.

4.3.2 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat terhadap Panjang Hipokotil Benih Saga Pohon (*Adenanthra pavonina* L.).

Berdasarkan hasil perhitungan panjang hipokotil benih Saga Pohon maka dapat dikemukakan bahwa, perlakuan lama perendaman yang paling baik adalah L3 (25 menit) yaitu dengan rata-rata panjang hipokotil adalah 1.27 cm. Sebagaimana tersaji pada gambar 4.8:



Gambar 4.8 Histogram Rata-rata Panjang Hipokotil

Berdasarkan gambar 4.7 dapat dikemukakan bahwa lama perendaman L1 (15 menit) menghasilkan panjang hipokotil 0.75 cm sedangkan L2 (20 menit) menghasilkan panjang hipokotil 0.7 cm dan L4 (30 menit) menghasilkan panjang hipokotil 1.14 cm. Hal ini menunjukkan bahwa lama perendaman yang paling efektif digunakan adalah L3 (25 menit), karena dengan lama perendaman L3 (25 menit) saja sudah mampu meningkatkan panjang hipokotil.

Untuk mengetahui bahwa lama perendaman ada pengaruh atau tidak terhadap panjang hipokotil, maka dilakukan analisis ANAVA. Setelah dilakukan analisis data

menggunakan *Two Way* ANAVA. Dapat dikemukakan bahwa konsentrasi asam sulfat berpengaruh signifikan terhadap laju perkecambahan. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung (5,03) > F tabel 5% (2,85) (lampiran 5.) atau sig <0,05 yaitu, (0,00<0,05). Sebagaimana terlampir pada (Lampiran. 4). Dengan demikian maka perlu dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) sebagai mana yang tersaji pada tabel 4.7:

Tabel 4.7 Hasil Uji Lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) Pengaruh Lama Perendaman terhadap panjang hipokotil Benih Saga Pohon

Lama perendaman (menit)	Rata-rata panjang hipokotil (cm)
L1 (15 menit)	0.75 a
L2(20 menit)	0.7 a
L3 (25 menit)	1.27 b
L4 (30 menit)	1.14 b

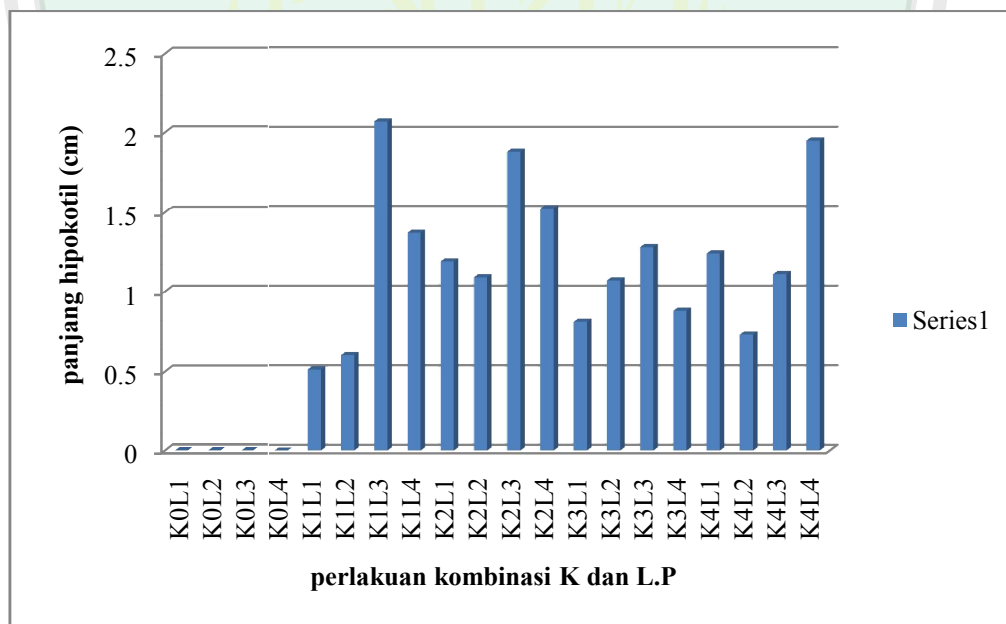
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), dapat dikemukakan bahwa, L1 (15 menit) dan L2 (20 menit) tidak terdapat pengaruh yang signifikan dengan L3 (25 menit) dan L4 (30 menit). Hal ini dapat dilihat berdasarkan notasinya, karena angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan L1 (15 menit) dan L2 (20 menit) tidak efektif untuk meningkatkan panjang hipokotil benih Saga Pohon. Karena hanya

menghasilkan panjang hipokotil dengan rata-rata 0.75 cm dan 0.7 cm, sedangkan L3 (25 menit) dan L4 (30 menit) secara berurutan menghasilkan panjang hipokotil dengan rata-rata 1.27 cm dan 1.14 cm.

4.3.3 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat terhadap Panjang Hipokotil Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.).

Pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap panjang hipokotil benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina* L.) tidak ada pengaruh yang signifikan. Hal ini diketahui berdasarkan hasil analisis ANAVA yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,77 < 2,02$), sehingga tidak dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).



Gambar 4.9 Histogram Rata-rata Intraksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Panjang Hipokotil Benih Saga Pohon

Berdasarkan gambar 4.9 dapat dikemukakan bahwa intraksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat yang paling baik adalah perlakuan K1L3, K2L3 dan K4L4 dengan nilai rata-rata panjang hipokotil K1L3 2,07 cm, K2L3 1,88 cm dan K4L4 1,95 cm. Disamping itu semua perlakuan lebih baik dari pada kontrol, akan tetapi perlakuan yang menghasilkan nilai rata-rata panjang hipokotil terendah selain kontrol adalah K1L1, K1L2, K3L1 dan K4L2 dengan nilai rata-rata panjang hipokotil secara berurutan yakni 0,51 cm, 0,60 cm, 0,81 cm dan 0,73 cm.

Page (1985) menjelaskan bahwa protein enzim dapat mengalami denaturasi akibat derajat keasaman yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. H_2SO_4 dapat mempengaruhi pH pada materi yang dikenainya. Derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh terhadap aktivitas enzim. Hampir semua enzim sensitif terhadap perubahan pH dan biasanya aktivitasnya berkurang bila pH medium berubah dari pH optimalnya (Manitto, 1992). Dari penjelasan diatas dapat diduga bahwa rendahnya panjang hipokotil disebabkan adanya penurunan metabolisme sebagai akibat adanya gangguan pada reaksi enzimatik di dalam benih akibat perubahan pH.

Struktur kecambah penting yang diperlukan kecambah untuk tumbuh adalah sistem perakaran, tunas aksial, kotiledon, dan kuncup terminal. Kecambah normal adalah kecambah yang memiliki semua struktur kecambah yang penting berkembang baik. Panjang kecambah harus paling tidak dua kali panjang benih, dan kecambah harus dalam keadaan sehat, sedangkan kecambah abnormal adalah kecambah yang

tidak memperlihatkan potensi untuk berkembang menjadi kecambah normal (Sutopo, 2004).

Perlakuan konsentrasi K2 (60%) dapat meningkatkan persentase perkecambahan dan panjang hipokotil. Sedangkan konsentrasi K4 (80%) mampu meningkatkan laju perkecambahan. Karena pada laju perkecambahan semakin tinggi konsentrasi maka laju perkecambahan juga semakin meningkat. Kemudian untuk perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman K1L3 mampu meningkatkan persentase perkecambahan yakni kontrol 0% menjadi 96%. Hal ini karena perlakuan konsentrasi asam sulfat dalam penelitian ini bertujuan untuk mematahkan dormansi benih saga pohon dengan cara melunakkan kulit benih, sehingga membantu benih untuk menyerap air dan gas dalam proses imbibisi. Sedangkan lama perendaman bertujuan untuk memberikan kesempatan atau peluang terhadap H_2SO_4 untuk melunakkan kulit benih dari Saga Pohon.

Oleh karena itu semakin tinggi konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) maka tidak menghasilkan peningkatan persentase perkecambahan begitu juga dengan lama perendaman semakin lama waktu perendaman, karena menurut Sagala (1990) mengatakan bahwa, perlakuan dengan menggunakan H_2SO_4 pada benih biasanya bertujuan untuk merusak kulit benih, akan tetapi apabila terlalu berlebihan dalam hal konsentrasi atau lama waktu perlakuan dapat menyebabkan kerusakan pada embrio. Dalam hal ini benih tersebut akan rusak dan tidak dapat tumbuh.

Muharni (2002) dalam Rozi (2003) dalam penelitiannya mengatakan bahwa larutan H_2SO_4 memberikan pengaruh yang paling baik terhadap benih dan pertumbuhan semai Kayu

Kuku. Hasil penelitian tentang penggunaan larutan H_2SO_4 untuk pematangan dormansi kulit dapat digambarkan pada Jati (*Tectona grandis* Linn. F.). Penelitian Rinto Hidayat (2005) tentang pematangan dormansi Jati dengan perendaman dalam larutan *Accu Zurr* 10% selama 0, 5, 6, 7, 8, dan 9 menit. Perendaman dalam larutan *Accu Zurr* selama 9 menit memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya kecambah, nilai perkecambahan, dan kecepatan tumbuh benih jati.

Menurut Darmanti (2008), konsentrasi asam sulfat pekat berpengaruh pada pelunakan kulit biji bagian luar. Proses pelunakan tersebut melalui perubahan komponen dinding sel kemudian dinding sel melonggar sehingga turgor menjadi berkurang dan kulit benih menjadi lunak.